WMD2400-I-V1.0 型嵌入式工业 MODEM 模块使用说明

一．概述

WMD2400－V1.0 型嵌入式 MODEM 模块，是唯隆科技有限公司专为远程测控系统推出的新一代嵌入式智能 MODEM 模块，由调制解调芯片和微处理器构成，它支持标准的 AT 命令集，具有拨号/自动应答功能。该产品采用专门的结构设计，结构紧凑，尺寸小，使用插针接口，与用户板连接方便，可以方便地嵌入到各种应用系统中。通过市话网或单位内部电话线相连即可实现远程数据传输和测控功能，特别适用于要求低成本、小型、低功耗的场合。

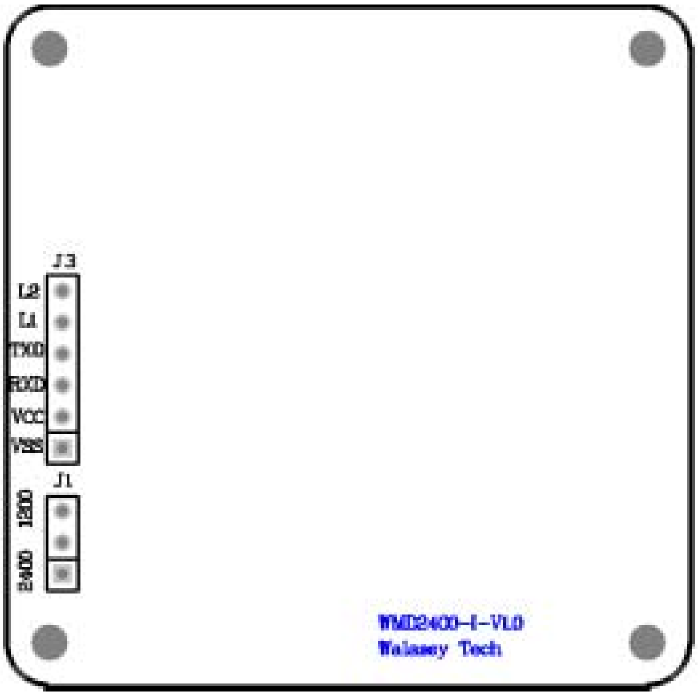
二．特点

- 最高支持 2400bps 传输速率
- 支持 V.22bis,V.22,Bell212A 和 V.23 半双工等协议标准
- 音频拔号/自动应答功能
- 具有自动均衡算法；信号增益可编程；
- 串口方式，与用户系统连接简单（3 针 TTL 电平）
- 5V 工作电平，典型工作电流<70mA
- 与主板配合可实现模块片选功能
- 工作环境：温度：－40℃～85℃　湿度：5%～80%
- 抗干扰能力强

三．应用场合

- 远程税控系统
- 自动抄表(ARM)系统
- 远程紧急报警
- 远程集散控制系统
- 远程数据采集系统
- 智能小区系统
- 远程故障诊断系统

四. 模块尺寸



备注：1）模块长 55mm，宽 55mm；以左下角为原点坐标；模块正面器件高度不超过 15mm；

2）J3 pin1 脚坐标为(4.47mm,19.24mm)；J1 pin1 脚坐标为(4.47mm,9.06mm)；

3）四个安装孔的孔径是 3.1mm；

坐标分别是(3.5mm,3.5mm),(51.5mm,3.5mm),(51.5mm,51.5mm),(3.5mm,51.5mm)；

4）以上坐标以模块左下角为坐标原点,标注的尺寸误差不超过 5%

五. 引脚说明

J3 的引脚	名称	功　能
1	VSS	电源地
2	VCC	电源（+5V）
3	/TXD	发送数据到数据终端
4	/RXD	从数据终端接收数据
5	L1	接电话线
6	L2	接电话线

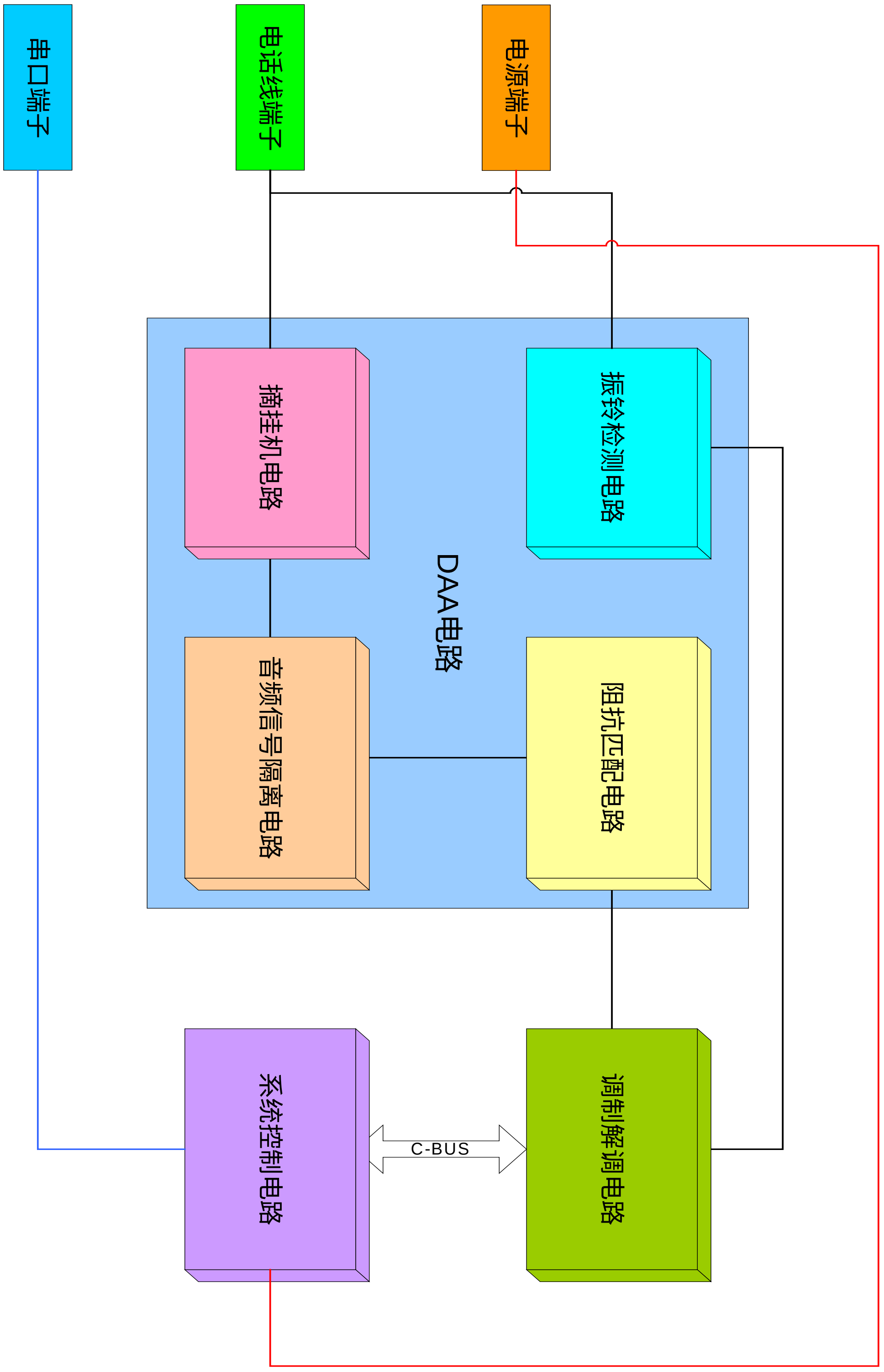
串口速率选择跳线 J1 定义

J1 的功能：选择 MODEM 模块串口的速率。

当 J1 跳线跳在 1.2K 一侧时，串口速率选择为 1200bps

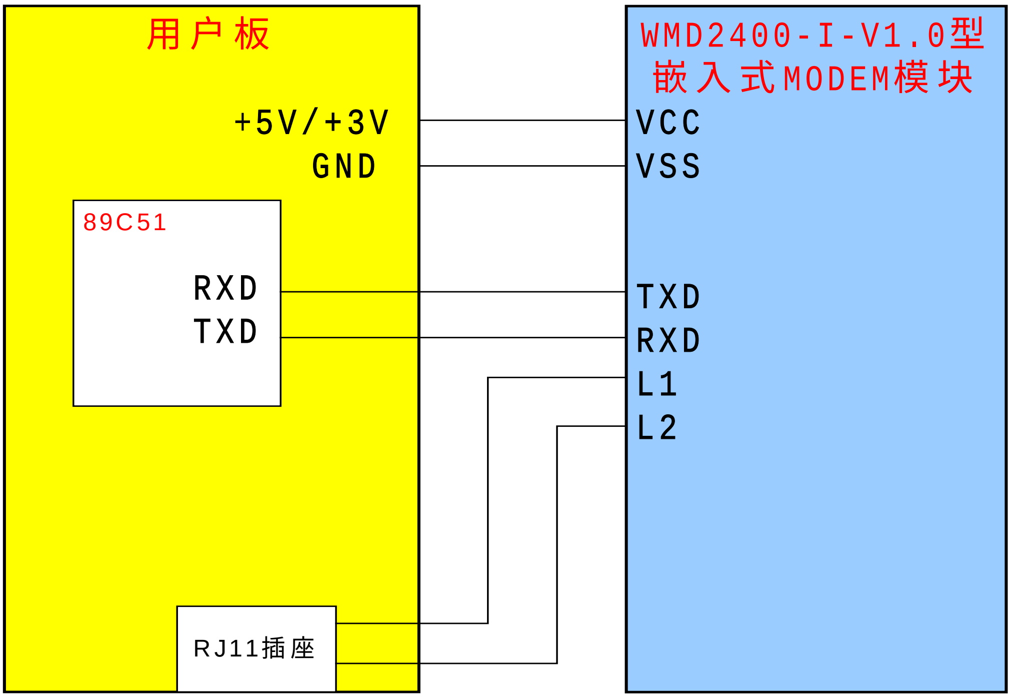
当 J1 跳线跳在 2.4K 一侧时，串口速率选择为 2400bps

六．硬件原理框图

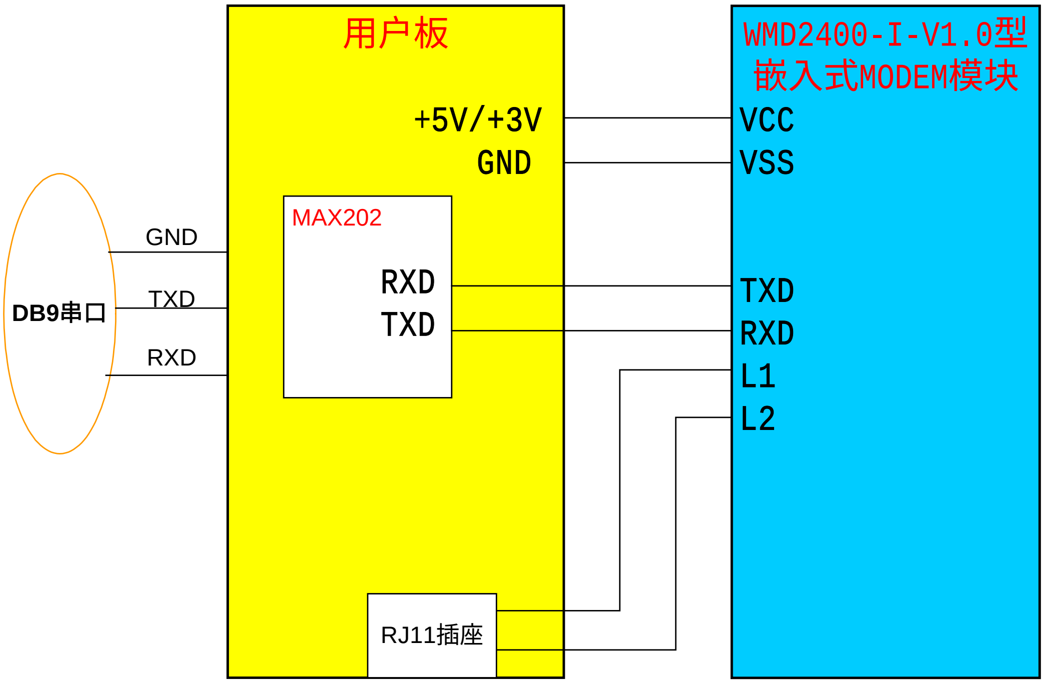

串口端子
电话线端子
电源端子
摘挂机电路
振铃检测电路
DAA电路
音频信号隔离电路
阻抗匹配电路
系统控制电路
C-BUS
调制解调电路

七．典型应用

1) 与单片机系统的硬件连接

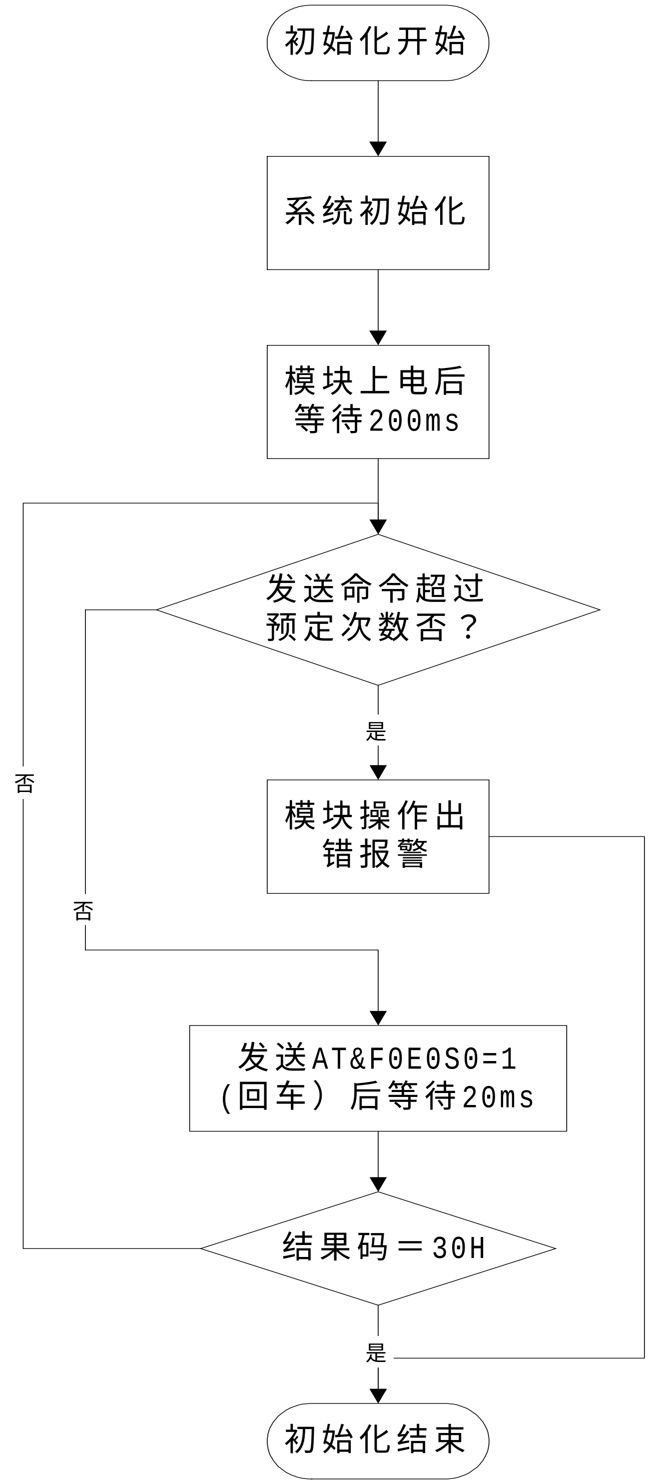


2) 与ＰＣ机的硬件连接

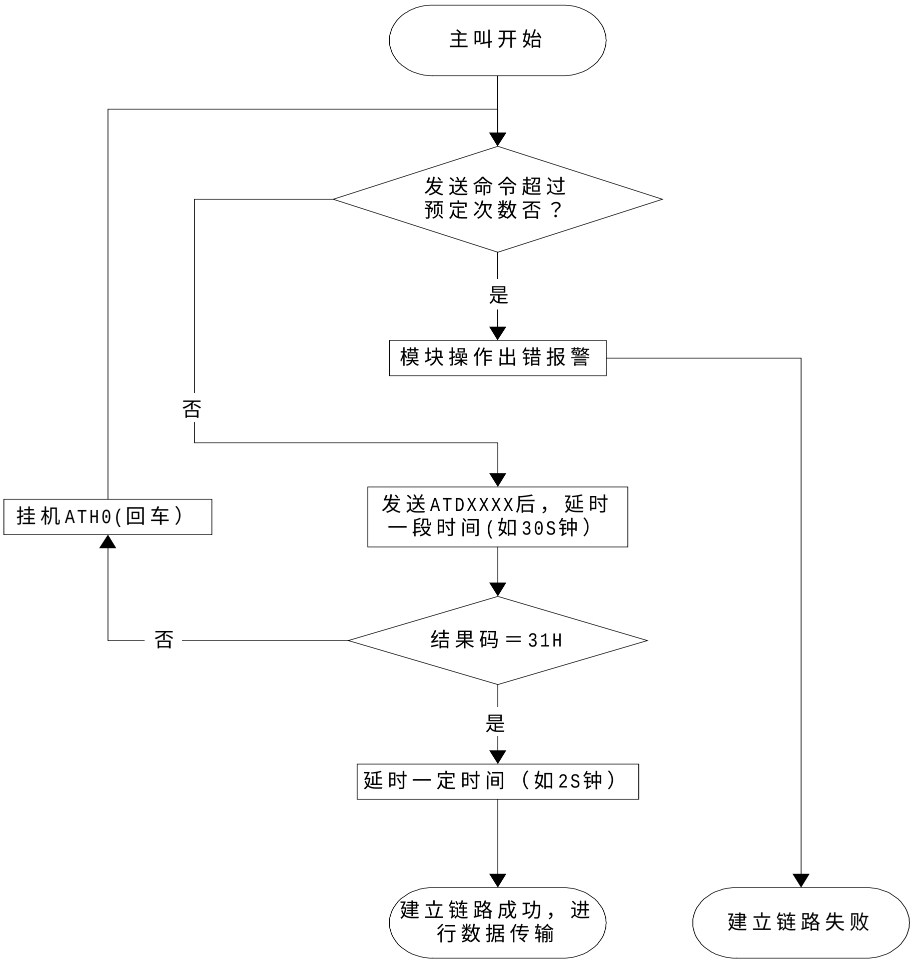


3)对 MODEM 模块进行操作的参考流程

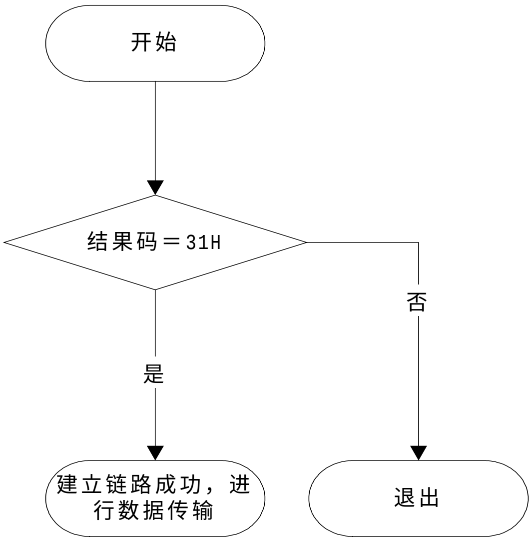
MODEM模块初始化流程



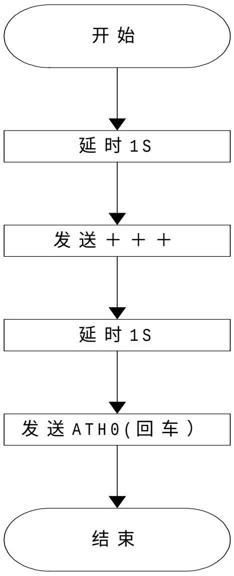
主叫链接流程



被叫链接流程
（置于串口中断服务程序中）



拆链流程



八. AT 命令集

以下给出了基于 CMX868 调制解调器详细的命令描述。这些命令包括 HAYES AT 命令，以及相应扩展命令。

+++	转换序列命令
A/	重新执行上次命令
ATA	人工应答
ATBn	设置通讯模式
ATD	拨号
ATEn	回码显示
ATHn	摘挂机
ATQn	结果码显示
ATSr=n	S 寄存器操作
AT&Fn	厂家设置
AT&Gn	导频控制
AT&Mn	快速建立链路模式选择

AT 命令概述:

DTE 对 modem 的控制和操作是通过 AT 命令来进行的,正是有了 AT 命令,MODEM 的功能才变得日益强大。有的 AT 命令有参数，而有的则没有。对于需要参数的命令来说，若没有提供数字值，则默认值为厂家预设值。下面是按命令的字母顺序简单解释的 modem 的 AT 命令。

在使用 AT 命令的时候，需注意以下因素

1) 一次发送命令行最长字符数为22，包括回车键；
2) MODEM模块接收到回车符后，才执行前面收到的AT命令
3) 使调制解调器由联机方式转换到命令方式需要用转换序列（+++）；
4) 除转换序列及A/外任一个命令都必须带有AT前缀 ；
5) 当前一组命令的结果码被数据终端接收到后，才允许终端向调制解调器发送下一组AT命令；

+++

功能：调制解调器从数据传输状态转换到挂起状态

参数：无

该命令告知调制解调器进入挂起状态，在此状态下可接收 AT 命令，通常是在进入此状态后要求调制解调器挂机，拆除链路（ATH0）。

A/

功能：重复上一次的 AT 命令。

参数：无

A/命令是 modem 命令集中唯一的一条不需要以 AT 引导的命令，当我们要重复上一次的命令时，只需简单地将 A/送到 MODEM 去即可。

ATA

功能：调制解调器进入摘机状态并产生一个载波音

参数：无

该命令告知调制解调器进入摘机状态并产生一个载波音，它必须是命令行中的最后一条命令。若使用存储的电话号码进行通信呼叫或想转换为数据发送，另一方应进入 ATD，而你的系统进入 ATA。用户所使用的电话都必须接入调制解调器的电话插座。

ATBn

功能：通讯模式选择

参数：n=0,1,2,3

n=0	CCITT V.22bis 全双工	(2400/2400bps)
n=1	CCITT V.22 全双工	(1200/1200bps)
n=2	BELL212A 全双工	(1200/1200bps)
n=3	CCITT V.23 半双工	(1200bps)

默认值：0

ATD

功能：该命令告知调制解调器进入摘机状态并拨出随后的号码。

参数：无

辅助命令：

(1)，

功能：引入一定延迟

参数：无

该命令告知调制解调器在执行下一条命令前暂停一特定的时间长度，该时间长度为 2 秒。如：ATD9，17909 021 87356212

(2)！

功能：闪断

参数：无

该命令使 MODEM 暂时摘机。

ATEn

功能：是否回传输入的控制命令。

参数：n=0,1

n=0 不回传。

n=1 回传。

若设置为回传方式，MODEM 将 DTE 来的命令回传到 DTE，因些，软件将用户输入的字符显示两次。

默认值：0

ATHn
功能：摘机、挂机控制
参数：n=0,1
n=0 挂机（挂在话机上）。
n=1 摘机（从话机上取下）。

ATQn
功能：是否显示执行命令的结果码。
参数：n=0,1
n=0 显示结果码
n=1 不显示结果码

一般情况下，软件是根据命令执行的结果码来判断命令的执行情况并决定其后如何运行的，因此若选择不显示结果码，软件的工作可能会不正常。为了确保显示结果码，在命令中包含 Q0 命令是明智的。

默认值：0

ATS
功能：对 S 寄存器进行赋值操作
参数：有
赋值命令：ATSn=N 给寄存器 Sn 赋值 N

AT&Fn
功能：恢复厂家设置
参数：n=0

AT&Gn
功能：导频控制。
参数：n=0,1,2
n=0 无导频
n=1 550Hz 导频
n=2 1800Hz 导频
默认值：2

AT&Mn
功能：快速建立链路模式选择
参数：n=0,1
n=0 调制解调器按照正常协议建立链路。
n=1 调制解调器按照快速模式建立链路。
默认值：0

九．S 寄存器

为了适应用户的要求和方便 Modem 的工作，某些参数是存在一些 RAM 区内的寄存器中的，我们称这些寄存器为 S 寄存器。不同型号的调制解调器，其 S 寄存器的个数及用途有所不同。

寄存器中所含的数值可用 Sn=命令设置，该命令的句法格式为 ATSn=r,此处的 n 为寄存器编号，r 为新值。

针对不同的应用，每个寄存器具有三个可组合的值，一个缺省值，一个上限值和一个下限值。

下面是每个寄存器的说明和用途以及其有效范围。

寄存器：S0
用途：自动应答时的振铃次数
范围：0~255
单位：振铃次数
缺省值：0

S0 中存有调制解调器自动应答时需要等待的振铃次数。设为 0 时禁止自动应答。当线路只用于 MODEM 通信时，可设为 1 或 2，有话音通信时应设置得大一些。

寄存器：S1
用途：振铃计数
范围：0~255
单位：振铃次数
缺省值：0

S1 中存有目前已有的振铃数，随振铃数增加，振铃结束后清零。该寄存器主要用于 MODEM 内部工作，用户一般不需要对其进行操作。

寄存器：S2
用途：等待载波的时间
范围：1~255
单位：s
缺省值：30

该寄存器存有调制解调器对远程调制解调器发来的载波信号的等待时间。若在这段时间内未收到载波信号，调制解调器就挂机并送出 NO CARRIER 的结果码。

寄存器：S3
用途：DTMF 拨号时的拨号速率
范围：60~255
单位：10ms
缺省值：10

该寄存器存有 DTMF 拨号字符间持续和间隔时间。

寄存器：S4
用途：等待拨号音的时间
范围：2~255
单位：s
缺省值：2
该寄存器存有从进入摘机到开始拨号之间应等待的秒数。

寄存器：S5
用途：V.23 半双工模式转换延时（从发送转换到接收）
范围：0-255
单位：10ms
缺省值：50

寄存器：S6
用途：标志位定义
范围：0-255
单位：十进制
缺省值:0
BIT0---固定折衷均衡器确定位 BIT1=0,均衡器开； BIT1=1,均衡器关
BIT1---自动均衡器确定位 BIT2=0,均衡器关； BIT2=1,均衡器开
BIT2---快速建立链路选择位，1使能，0禁能
BIT3、4、5---保留
BIT6、7---导频音选择位 0X:禁能，10：1800HZ,11:550HZ

寄存器：S7
用途：确定数据传送电平，异步传送数据格式，奇偶校验方式
范围：0~255
单位：十进制
缺省值:180
BIT0、1、2---TX传送电平
000 －10.5dB, 001 －9.0dB, 010 －7.5dB, 011 －6dB
100 －4.5dB, 101 －3.0dB, 110 －1.5dB, 111 0dB
BIT3、4、5---传送数据/停止位
000 5/1bits, 001 5/2bits, 010 6/1bits, 011 6/2bits
100 7/1bits, 101 7/2bits, 110 8/1bits, 111 8/2bits
BIT6、7---传输模式及校验模式
00奇校验， 01偶校验， 10无校验， 11同步模式

寄存器：S8
用途：确定接收电平，接收数据格式，传送数据速率指示
范围：0~255
单位：十进制
缺省值:176
BIT0、1、2---确定接收电平，
000 －10.5dB, 001 －9.0dB, 010 －7.5dB, 011 －6dB
100 －4.5dB, 101 －3.0dB, 110 －1.5dB, 111 0dB
BIT3、4、5---接收数据/校验位，
000 5data, 001 5data+parity, 010 6data,
011 6data+parity, 100 7data, 101 7data+parity,
110 8data, 111 8data+parity
BIT6、7---传送速率指示
00 过速2.3%,01 过速1%，10 无过速，11同步模式

寄存器：S9
用途：确定通讯标准
范围:0-255
单位:十进制
缺省值:0

参数值：	n=0时	CCITT V.22bis
	n=16时	CCITT V.22
	n=17时	BELL212A
	n=48时	CCITT V.22 半双工

注：在 V.23 半双工方式下，模块按照以下简单协议工作：
1）模块主叫时，拨号后，延时 2 秒钟，即认为建立链路。
2）模块被叫时，摘机后，延时 2 秒钟，即认为建立链路。
3）模块建立链路后，随即转为接收状态。
4）当接收到 DTE 任何字符时转为发送状态。
5）发送完数据后，在 S5 设定的时间内，无新的数据需要发送，即转为接收状态。

模块设置参考：

1） 软件协议设置
(1) ATB0-----V22bis protocol--------------------2400bps
(2) ATB1-----V22 Protocol-----------------------1200bps
(3) ATB2-----BELL 212A Protocol-----------------1200bps
(4) ATB3-----V.23 Half-Duplex-------------------1200bps

2）串口设置

工作模式：异步模式；

数据格式固定为：1 位起始位，8 位数据，1 位停止位，无数据校验位；

串口速率：直接模式，即当线路速率为 2400bps 时，串口速率需通过跳线设定为 2400bps ;当线路速率为 1200bps 时,串口速率也需通过跳线设定为 1200bps；

3） 收发电平增益设置

由于电话线路状况不一，存在差异，对于信号环境较差的情况，需要适当修正收发电平的增益。需要注意的是不宜将接收电平增益设置过大，因为这样会使线路上的干扰信号同样得到放大，从而可能会接收到误码

4）其它设置

其它一些设置，如AT命令字符回显，结果码回显，回显格式，通讯数据格式，常量标志定义等，均按照单片机系统容易操作的模式，作了预先的设置，用户不必要另行更改，如有特别需要，可参照AT命令及S寄存器说明，或者联系我们。

十．调制解调器结果码

数值回应（十进制）	相应含义	ASCII值
0	OK	30H
1	CONNECT	31H
2	RING	32H
3	NO CARRIER	33H
4	ERROR	34H

注意：以上信息属唯隆公司现有版本，如有技术更新，恕不另行通知。

版权信息

(C) 2000～2003 by Fuzhou Walasey Tech Co.Ltd. All Rights Reserved.

福州唯隆科技有限公司版权所有。未经本公司授权或许可,任何单位或个人不得擅自复制本产品及本文档中有关的信息和技术描述的部分或全部,违者将承受严厉的民事或刑事处罚。

本公司保留未经另行通知而修改产品技术性能的权利。